

Family list

3 application(s) for: JP2003010755

1 COATING APPARATUS**Inventor:** MASUICHI MIKIO ; TAKAMURA
YUKIHIRO (+2)**Applicant:** DAINIPPON SCREEN MFG**EC:****IPC:** B05B15/04; B05B12/08; B05C5/00; (+15)**Publication info:** JP2003010755 (A) — 2003-01-14
JP3808728 (B2) — 2006-08-16**2 COATING APPARATUS****Inventor:** GOTO SHIGEHIRO ; MASUICHI MIKIO (+2) **Applicant:** DAINIPPON SCREEN MFG**EC:****IPC:** B05B15/04; B05B12/08; B05C5/00; (+12)**Publication info:** KR20030001316 (A) — 2003-01-06**3 Coating apparatus and coating method****Inventor:** MASUICHI MIKIO [JP] ; TAKAMURA
YUKIHIRO [JP] (+2)**Applicant:** DAINIPPON SCREEN MFG [JP]**EC:****IPC:** B05B15/04; B05B12/08; B05C5/00; (+13)**Publication info:** TW550118 (B) — 2003-09-01

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

COATING APPARATUS

Publication number: JP2003010755 (A)

Publication date: 2003-01-14

Inventor(s): MASUICHI MIKIO; TAKAMURA YUKIHIRO; MORIWAKI SANZO; GOTO SHIGEHIO

Applicant(s): DAINIPPON SCREEN MFG

Classification:

- international: B05B15/04; B05B12/08; B05C5/00; B05C11/10; B05C13/00; B05D1/02; H01L21/027; B05B15/04; B05B12/08; B05C5/00; B05C11/10; B05C13/00; B05D1/02; H01L21/02; (IPC1-7): B05C5/00; B05B15/04; B05C11/10; H01L21/027

- European:

Application number: JP20010193949 20010627

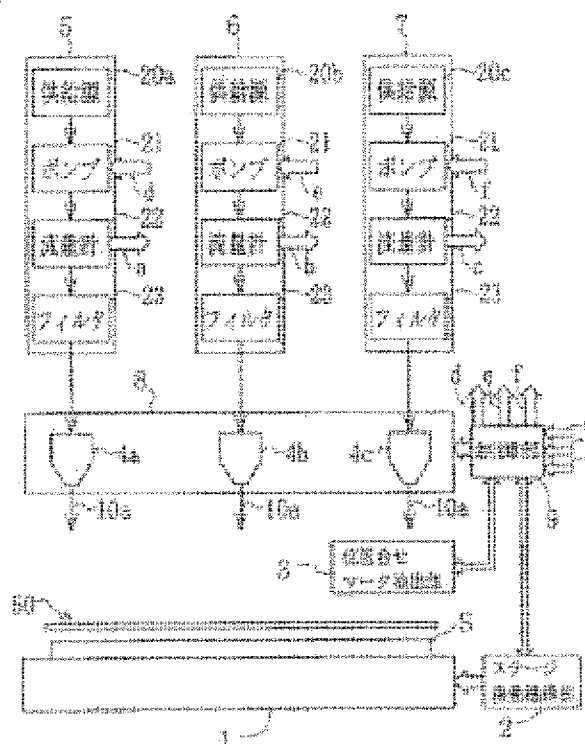
Priority number(s): JP20010193949 20010627

Also published as:

JP3808728 (B2)
TW550118 (B)
KR20030001316 (A)

Abstract of JP 2003010755 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of limiting the coating zone surely with a masking device in the coating of the coating zone of a substrate with a coating apparatus by limiting with the masking device. **SOLUTION:** Grooves 11 to be coated with an organic electroluminescent(EL) material are formed on the substrate S and the organic EL material is poured in the grooves 11 to be applied by moving nozzles 4a-4c along the grooves 11. The substrate S is masked by a peripheral part masking device 50 and masking plates 51 and 52 are moved by controlling driving means 53 and 54 by a control part 9. The movement of the masking plates 51 and 52 is carried out by shifting by a prescribed extent in the direction reverse to the moving direction of the nozzles 4a-4c. As a result, the organic EL materials 10a-10c are applied on the substrate S while surely limiting the coating zone.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-10755

(P2003-10755A)

(43)公開日 平成15年1月14日(2003.1.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1 4 D 0 7 3
B 0 5 B 15/04	1 0 2	B 0 5 B 15/04	1 0 2 4 F 0 4 1
B 0 5 C 11/10		B 0 5 C 11/10	4 F 0 4 2
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 6 4 Z 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-193949(P2001-193949)

(22)出願日 平成13年6月27日(2001.6.27)

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 増市 幹雄

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(72)発明者 高村 幸宏

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

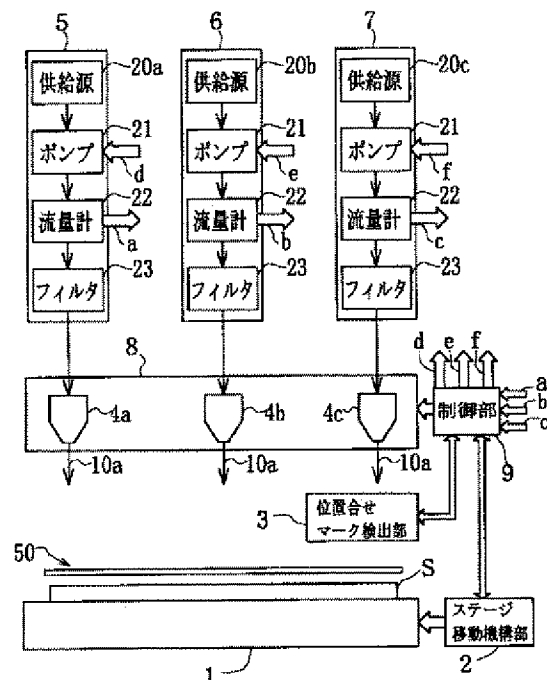
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 塗布装置

(57)【要約】

【課題】 基板の塗布範囲をマスク装置で制限し塗布装置で塗布する際に、マスク装置で確実に塗布範囲を制限する装置を提供する。

【解決手段】 有機EL材料を塗布すべき溝11を基板S上に形成しておき、この溝11にノズル4a~4cを沿わせるようにノズル4a~4cを移動させて有機EL材料を溝11内に流し込んで塗布する。基板Sは周縁部マスク装置50でマスクされ、マスク板51、52は駆動手段53、54を制御部9が制御することにより、マスク板51、52を移動させる。マスク板51、52の移動は、ノズル4a~4cの移動方向と逆方向に所定量シフトさせる。その結果、有機EL材料10a~10cを基板Sの所望塗布範囲に確実に制限して塗布する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 塗布液を基板上に塗布する塗布装置において、

停止状態の基板上を横切る方向に吐出式ノズルが移動しながら、基板の上面に吐出式ノズルから塗布液を吐き出して塗布するノズル手段と、

前記基板の周縁部に対して設けられ、前記ノズル手段から吐き出される塗布液から基板周縁部をマスクするマスク手段、

前記マスク手段を前記ノズル手段の移動方向とは逆方向にシフトさせるシフト制御手段と、を具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項２】 請求項１に記載の塗布装置において、前記ノズル手段は、前記基板の一方の周縁部に位置するマスク手段の上面から基板上面の塗布範囲を通過して、前記基板の他方の周縁部に位置するマスク手段の上面までを移動範囲とするものである塗布装置。

【請求項３】 請求項２に記載の塗布装置において、前記マスク手段は、前記基板の周縁部に対して隙間を有して配置され、

前記シフト制御手段は、ノズル手段の移動方向上流側のマスク手段を基板の周縁部上へ、移動方向下流側のマスク手段を基板の塗布範囲上へ移動させることを特徴とする塗布装置。

【請求項４】 請求項２または請求項３に記載の塗布装置において、

前記ノズル手段は、前記移動範囲の端部で反転し異なる移動範囲を塗布することを繰り返すよう制御する駆動制御手段とを有し、

前記シフト制御手段は、ノズル手段の反転に連動してシフト方向を調整することを特徴とする塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板の如きＦＰＤ（Flat Panel Display）用基板、フォトマスク用ガラス基板および光ディスク用基板など（以下、単に「基板」と称する）の上面に有機材料を塗布するために使用される塗布装置に係り、特に移動式の吐出式ノズルから塗布液を吐き出して塗布するディスペンス方式の塗布装置の改良に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、リソグラフィ技術に必要不可欠なフォトリソグロ材料を基板（半導体ウェハ）の上面に塗布するための塗布装置として、レジスト材料を効率的に利用するために、基板上にレジスト成分を９０％以上残し、レジスト材料の損失分を１０％以下に抑制し得る塗布方法として、基板を回転させないで済むブレード・ディスペンス・ノズルを用いる方式が考えられている。図７は、従来考えられているブレード・ディスペンス方式

の塗布装置の要部構成を概略的に示している。

【０００３】即ち、停止状態の基板Ｗの上面に向けて、ノズル１００を図示矢印方向Ａに移動させながらその先端部からフォトリソグロ材料を噴霧状に吐き出して塗布するものである。この際、基板Ｗの搬送速度とフォトリソグロ材料の吐き出し速度とを制御することにより基板Ｗ上に形成されるフォトリソグロ膜の膜厚を制御する。

【０００４】しかし、実際のプロセスにおいては、図７の塗布装置により基板Ｗにフォトリソグロ膜を塗布した時に、基板Ｗ周縁部分にもフォトリソグロ膜が付くので、フォトリソグロ塗布後に基板Ｗ周縁部上の不要なフォトリソグロ膜を除去する工程を必要とし、この工程に伴うダストの発生により、後の工程（パターニング・エッチングなど）での基板搬送時のパーティクルの発生原因となるなどの不都合が生じる。

【０００５】そこで、停止状態の基板Ｗの周縁部に対して接触するように、あるいは接触することなく、近接・離間自在に設けられ、ノズル１００から吐き出されるフォトリソグロ材料から基板Ｗの周縁部をマスクする周縁部マスク装置１０１が付加された塗布装置が特開平６－２２５１１４号公報として提供されている。

【０００６】この従来技術によれば、図８（ａ）～（ｃ）に示すように、周縁部マスク装置１０１を有しているので、基板Ｗの周縁部Ｗ１にフォトリソグロ膜が塗布することが防止できる。また、フォトリソグロ塗布後に周縁部Ｗ１上の不要なフォトリソグロ膜を除去するための専用装置を必要としなくなるので、プロセスのスループットが向上し、さらには、基板Ｗの周縁部Ｗ１上の不要なフォトリソグロ膜の除去する工程が不要となり、この工程に伴うダストの発生がなくなる。

【０００７】一方、近年、有機ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）材料を基板上の所定パターン形状に塗布して有機ＥＬ表示装置を製造する工程においても上記のような塗布装置が用いられる。従来の有機ＥＬ表示装置は、次に説明するようにして製造されている。まず、ガラス基板の表面上に透明なITO（インジウム錫酸化物）膜を成膜する。次に、このガラス基板上に成膜されたITO膜を、フォトリソグラフィ技術を用いて、複数本のストライプ状の第１電極にパターニング形成する。この第１電極は陽極に相当するものである。次に、ストライプ状の第１電極を囲むようにしてガラス基板上に突出させる電気絶縁性の隔壁を、フォトリソグラフィ技術を用いて形成する。

【０００８】そして、塗布装置のノズルから有機ＥＬ材料を隔壁内のストライプ状の第１電極に向けて噴出させて、隔壁内のストライプ状の第１電極上に有機ＥＬ材料を塗布する。具体的には、ある隔壁内のストライプ状の第１電極上には、赤色の有機ＥＬ材料用のノズルによって赤色の有機ＥＬ材料が塗布される。赤色の有機ＥＬ材料が塗布された第１電極に隣接する一方の第１電極上に

は、緑色の有機EL材料用のノズルによって緑色の有機EL材料が塗布される。緑色の有機EL材料が塗布された第1電極に隣接する次の第1電極上には、青色の有機EL材料用のノズルによって青色の有機EL材料が塗布される。青色の有機EL材料が塗布された第1電極に隣接する次の第1電極上には、赤色の有機EL材料が塗布される。このように、赤、緑、青色の有機EL材料がその順に個別に第1電極上に塗布される。

【0009】次に、第1電極に直交するように対向させるストライプ状の第2電極を真空蒸着法によりガラス基板上に複数本並設するように形成して、第1電極と第2電極との間に有機EL材料を挟み込んでいる。この第2電極は陰極に相当するものである。このようにして、第1電極と第2電極とが単純XYマトリクス状に配列されたフルカラー表示可能な有機EL表示装置が製造されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、有機EL材料の塗布のような微細なパターン形状に応じて材料を塗布する要求には、従来考えられているブレード・ディスプレイ方式の塗布装置は適さない。そこで、塗布液を線状に吐出可能な1つの微細孔より吐出するノズル方式（以下、ストレートノズルと称する）の塗布装置が多用される。

【0011】このような、ストレートノズルでは、所望範囲に塗布するのにノズルをパターンに沿ってスライド移動させることで塗布する過程を必要とする。そして、塗布のスループットを上げるために、このスライド移動も高速化しており、従来技術にあるような基板Wの周縁部マスク装置で基板Wの周縁部W1をマスクした場合、次のような問題を生じていた。

【0012】図9に示すように、ストレートノズル102を矢印方向Bへ高速で移動すると、噴射される塗布液Lにも矢印方向Bに沿った慣性力が働く。その結果、ストレートノズル102が移動を開始する側の塗布範囲W2においては、塗布液Lの塗布不十分領域W3が発生した。また、ストレートノズル102が移動を終了する側においては、塗布液Lが基板Wの周縁部W1の領域W4に飛び散ってしまっていた。

【0013】このことは、ストレートノズル102の高速移動に伴い、塗布液Lが慣性力によりストレートノズル102の移動方向へ流れて塗布される現象が発生しているためである。すなわち、ストレートノズル102の進行方向へ常に塗布液Lが流れてしまい、本来、塗布されなければならない塗布範囲W2では不十分な塗布膜が形成され、被塗布領域である基板Wの周縁部W1に塗布液Lが塗布され、塗布液Lを不必要に消費してしまっていた。

【0014】本発明は上記の問題点を解決すべくなされたもので、塗布液の使用量の削減、損失分（処分量）の

減少を図ることが可能になり、基板上のパターンに対しても良好で均一性に優れた塗布膜を形成できる塗布装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記目的を達成するために、本発明は、塗布液を基板上に塗布する塗布装置において、停止状態の基板上を横切る方向に吐出式ノズルが移動しながら、基板の上面に吐出式ノズルから塗布液を吐き出して塗布するノズル手段と、前記基板の周縁部に対して設けられ、前記ノズル手段から吐き出される塗布液から基板周縁部をマスクするマスク手段、前記マスク手段を前記ノズル手段の移動方向とは逆方向にシフトさせるシフト制御手段と、を具備することを特徴とする塗布装置である。

【0016】本発明の作用は次のとおりである。請求項1に係る発明の塗布装置においては、ノズル手段による塗布液の塗布範囲はマスク手段によって設定される。この塗布の際、マスク手段はノズル手段の移動方向と逆方向にシフトされる。その結果、ノズル手段の移動とともに塗布液が慣性力でノズル手段の移動方向へ流れた場合、マスク手段によってマスクされる領域が逆方向へ制限することで、塗布液が流れて塗布される領域も制限される。すなわち、マスク手段をシフトすることで塗布液の塗布範囲をより確実に所望範囲に制限することとなる。

【0017】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の塗布装置において、前記ノズル手段は、前記基板の一方の周縁部に位置するマスク手段の上面から基板上面の塗布範囲を通過して、前記基板の他方の周縁部に位置するマスク手段の上面までを移動範囲とするものである。

【0018】請求項2に係る発明の塗布装置においては、マスク手段によってマスクされた基板における、塗布範囲への塗布液の塗布が確実に達成される。

【0019】請求項3に係る発明は、請求項2に記載の塗布装置において、前記マスク手段は、前記基板の周縁部に対して隙間を有して配置され、前記シフト制御手段は、ノズル手段の移動方向上流側のマスク手段を基板の周縁部上へ、移動方向下流側のマスク手段を基板の塗布範囲上へ移動させることを特徴とする。

【0020】請求項3に係る発明の塗布装置においては、ノズル手段の移動方向上流側のマスク手段を基板の周縁部上へ移動することで、塗布範囲における塗布膜の不均一を防止する。一方、移動方向下流側のマスク手段を基板の塗布範囲上へ移動させることで、基板周縁部への塗布液の塗布を防止する。

【0021】請求項4に係る発明は、請求項2または請求項3に記載の塗布装置において、前記ノズル手段は、前記移動範囲の端部で反転し異なる移動範囲を塗布することを繰り返すよう制御する駆動制御手段とを有し、前記シフト制御手段は、ノズル手段の反転に連動してシフト方向を調整することを特徴とする。

【００２２】請求項４に係る発明の塗布装置においては、ノズル手段が反転し塗布を繰り返すことで基板の広範囲において塗布できる。その際、ノズル手段がノズル手段の反転に連動してシフトされるので、塗布範囲以外への不必要な塗布や、塗布範囲における塗布膜の不均一を防止できる。

【００２３】

【発明の実施の形態】以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

＜第１実施例＞本発明の実施例に係る塗布装置は、具体的に塗布液として有機ＥＬ材料を矩形的ガラス基板（単に、基板Ｓと称する）上に所定のパターン形状に塗布して有機ＥＬ表示装置を製造するものである。図１は本発明の実施例に係る有機ＥＬ表示装置の製造装置である塗布装置の要部の概略構成を示すブロック図である。

【００２４】この塗布装置は、基板搬送装置（図示せず）により搬送されてきた基板Ｓの上面に向けて、吐出式ノズル４ａ～４ｃ（ストレート・ノズル）の先端部から有機ＥＬ材料を直線棒状に吐出して塗布するものである。

【００２５】塗布装置は、図１に示すように、赤、緑、青色の有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃの塗布を受ける基板Ｓを載置するステージ１と、このステージ１を所定方向に移動させるステージ移動機構部２と、基板Ｓ上に形成された位置合せマークの位置を検出する位置合せマーク検出部３と、赤色の有機ＥＬ材料１０ａを赤色用のノズル４ａに供給する第１供給部５と、緑色の有機ＥＬ材料１０ｂを緑色用のノズル４ｂに供給する第２供給部６と、青色の有機ＥＬ材料１０ｃを青色用のノズル４ｃに供給する第３供給部７と、各色のノズル４ａ～４ｃを所定方向に移動させるノズル移動機構部８と、基板Ｓの周縁部をマスクする周縁部マスク装置５０と、ステージ移動機構部２と位置合せマーク検出部３と第１～第３供給部５～７とノズル移動機構部８と周縁部マスク装置５０とを制御する制御部９とで構成されている。

【００２６】以下、各部の構成を詳細に説明する。なお、図２、図３に示すように、赤、緑、青色の有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃの塗布を受ける基板Ｓの表面上には、各色の有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃを塗布すべき所定のパターン形状に応じたストライプ状の溝１１が複数本並設されるように形成されている。図２は、有機ＥＬ材料を塗布すべき所定のパターン形状に応じた溝が表面上に形成された基板Ｓを上から見た状態を示す概略平面図である。図３は、図２に示した基板Ｓの一部分の断面図を示す概略断面図である。

【００２７】ここで、各色の有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃの塗布を受ける基板Ｓの製造工程について説明する。先ず、平板状の基板Ｓの表面上に透明なITO（イリジウム錫酸化物）膜を形成する。次に、この基板Ｓ上に成膜されたITO膜を、フォトリソグラフィ技術を用い

て、複数本のストライプ状の第１電極１２にパターンニング形成する。この第１電極１２は陽極に相当するものである。

【００２８】次に、ストライプ状の第１電極１２を囲むようにして基板Ｓ上に突出させる電気絶縁性の隔壁１３を、フォトリソグラフィ技術を用いて形成する。この隔壁１３は、例えば、クロム（Cr）あるいはドライフィルムで形成されている。このようにして、基板Ｓの表面上には、各色の有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃと塗布すべきストライプ状の溝１１が複数本並設されて形成されている。

【００２９】なお、この溝１１内でストライプ状の第１電極１２上には、正孔を積極的に有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃの方に輸送する正孔輸送層１４が形成されている。この正孔輸送層１４としては、例えば、PEDT（polyethylene dioxythiophene）-PSS（poly-styrene sulphonate）を採用している。溝１１の幅は、例えば１００μm程度であり、溝１１の深さは、例えば１～１０μm程度であり、溝１１と溝１１との間の距離は、例えば１０～２０μm程度である。このようにして、各色の有機ＥＬ材料１０ａ～１０ｃの塗布を受ける状態にある基板Ｓを製造している。

【００３０】図１に戻って、第１供給部５は、例えば、赤色の有機ＥＬ材料１０ａの供給源２０ａと、この供給源２０ａから赤色の有機ＥＬ材料１０ａを取り出すためのポンプ２１と、赤色の有機ＥＬ材料１０ａの流量を検出する流量計２２と、赤色の有機ＥＬ材料１０ａ中の異物を除去するためのフィルタ２３とを備えている。

【００３１】第２供給部６は、例えば、緑色の有機ＥＬ材料１０ｂの供給源２０ｂと、この供給源２０ｂから緑色の有機ＥＬ材料１０ｂを取り出すためのポンプ２１と、緑色の有機ＥＬ材料１０ｂの流量を検出する流量計２２と、緑色の有機ＥＬ材料１０ｂ中の異物を除去するためのフィルタ２３とを備えている。

【００３２】第３供給部７は、例えば、青色の有機ＥＬ材料１０ｃの供給源２０ｃと、この供給源２０ｃから青色の有機ＥＬ材料１０ｃを取り出すためのポンプ２１と、青色の有機ＥＬ材料１０ｃの流量を検出する流量計２２と、青色の有機ＥＬ材料１０ｃ中の異物を除去するためのフィルタ２３とを備えている。

【００３３】図４に示すように、ノズル移動機構部８は、各色のノズル４ａ～４ｃと、これらのノズル４ａ～４ｃを並設した状態で保持する保持部材３１と、この保持部材３１を支持軸３４の周りに回転自在に支持する支持部材３２と、この支持部材３２を沿わせて移動させるためのガイド部材３３とを備えている。図４（ａ）は、ノズル移動機構部の概略斜視図であり、図４（ｂ）は、ノズル移動機構部を上から見た概略平面図であり、図４（ｃ）は、保持部材を支持部材の支持軸周りに回転させた状態を示す概略平面図である。

【0034】支持部材32には、保持部材31のノズル並設面に直交する方向に支持軸34が設けられている。保持部材31には、この支持軸34と嵌合させるための嵌合孔35が設けられている。支持部材32の支持軸34に保持部材31の嵌合孔35が嵌合されており、支持部材32は、保持部材31を支持軸34の周りに回転自在に支持している。

【0035】例えば、図4(c)に示すように、保持部材31を支持軸34周りに回転させることで、図4

(b)に示す状態における各色の塗布ピッチ間隔P1よりも狭い塗布ピッチ間隔P2にすることができ、各色の塗布ピッチ間隔を狭くするように調整できる。なお、これらのノズル4a~4cにおける有機EL材料を出力するための孔径は、基板Sに形成された溝11の幅より小さく、例えば数十 μm 程度であり、ここでは10~70 μm としている。

【0036】位置合わせマーク検出部3としては、例えば、CCDカメラを採用している。位置合わせマーク検出部3は、制御部9からの指示を受けると、図2に示したガラス基板Sの四隅にそれぞれ形成された位置合わせマークMをそれぞれ撮像し、これらの撮像した位置合わせマークMの画像データを制御部9に出力する。

【0037】周縁部マスク装置50は、停止状態の基板Sの周縁部をマスクする一対の長尺なマスク板51、52と、このマスク板51、52をそれぞれ独立してスライド移動させるシリンダー等の駆動手段53、54より構成される。そして、周縁部マスク装置50は、停止状態の基板Sの周縁部に対して接触することなく接近し、あるいは離間することが可能なように、図示矢印のx方向に往復移動自在に構成される。基板S表面との隙間は、有機EL材料のマスク板51、52の裏面への回り込みをある程度防止する上で、0.5~2mm程度に設定される。なお、この隙間が無い場合、マスク板51、52の裏面と基板S表面が擦ってゴミが発生してしまうので好ましくない。

【0038】制御部9は、位置合わせマーク検出部3で撮像された画像データに基づいて位置合わせマークMの位置を検出する。制御部9は、CAD(Computer Aided Design)を使って設計された第1電極12や溝11などのレイアウトデータが予め与えられている。制御部9は、位置合わせマークMの位置の算出結果と、予め与えられている溝11のレイアウトデータとに基づいて、塗布のスタートポイント、すなわち、基板Sの溝11の一方の端部側で塗布を開始する塗布開始位置(後述する塗布開始位置B1に相当する)を算出する。なおここでは、基板Sに形成された位置合わせマークMを4点としているが、例えば2点とするなど、4点以外の点数であっても良い。

【0039】制御部9は、図5に示すように、ステージ1を所定方向(y方向)に所定量だけ移動させるように

ステージ移動機構部2を制御し、ノズル4a~4cを所定方向(x方向)に所定量だけ移動させるようにノズル移動機構部8を制御し、図1に示すように、第1~第3供給部5~7の各流量計22からの検出量a~cに応じて、ノズル4a~4cから所定流量の有機EL材料10a~10cを流し出すように第1~第3供給部5~7の各ポンプ21に指令d~fを出力する。図5は、ステージとノズルの移動方向を説明するための概略斜視図である。

【0040】制御部9は、ノズル移動機構部8の制御とともに、駆動手段53、54の駆動方向を制御し、マスク板51、52による基板Sのマスク領域を調整する。

【0041】なお、上述したノズル移動機構部8とノズル4a~4cが本発明におけるノズル手段に相当し、上述した制御部9が本発明における駆動制御手段として機能する。また、上述したマスク板51、52が本発明におけるマスク手段に相当し、駆動手段53、54と制御部9が本発明におけるシフト制御手段として機能する。

【0042】次に上記のように構成された塗布装置によって有機EL表示装置を製造する製造工程について、以下に説明する。

【0043】図2、図3に示すように、有機EL材料10a~10cの塗布を受ける状態にある基板Sが製造されるまでについては、上述したように既に説明済みであるので、ステージ1上に載置された基板Sの溝11に有機EL材料10a~10cを塗布する工程から説明するものとする。

【0044】制御部9は、ステージ1上に載置された基板Sの四隅の位置合わせマークMをそれぞれ撮像するように位置合わせマーク検出部3に指示を与える。位置合わせマーク検出部3は、撮像した位置合わせマークMの画像データを制御部9に出力する。制御部9は、位置合わせマーク検出部3で撮像された画像データに基づいて位置合わせマークMの位置を算出する。制御部9は、位置合わせマークMの位置の算出結果と、予め与えられている溝11のレイアウトデータとに基づいて、塗布のスタートポイント、すなわち、基板Sの溝11の一方の端部側で塗布を開始する塗布開始位置B1を算出する。

【0045】制御部9は、図5(a)(b)に示すように、周縁部マスク装置50を予めシフトさせておく。図5(a)(b)は、ノズル4a~4cが移動しながら有機EL材料10a~10cを吐き出して塗布する時に、周縁部マスク装置50が基板Sの周縁部W1、W1をマスクした状態になるように設定されている様子を示す側面図で、(a)はノズル4a~4cが矢印B方向へ移動する場合、(b)はノズル4a~4cが矢印B方向と逆方向へ移動する場合である。

【0046】まず、マスク板51、52は、図5(a)に示すように図中、左側に移動されて配置される。即ち、ノズル4a~4cの移動開始位置側のマスク板51

は、上方から見て周縁部W1に臨むことができ、ノズル4a~4cの移動方向側のマスク板52は、基板Sの塗布範囲W2の上方へマスク板52が重なる位置まで移動される。言い換えると、ノズル4a~4cの移動方向であるB方向とは逆方向にシフトされ配置される。また、基板Sの塗布開始位置B1は、マスク板51の上面に設定される。

【0047】制御部9は、図6に示すように、塗布開始位置B1にノズル4a~4cが位置するように、ステージ移動機構部2とノズル移動機構部8とを制御する。図6は、ノズルの移動経路を説明するための模式図である。なお、ノズル移動機構部8の支持部材32は、赤、緑、青色の各ノズル4a~4cが溝11の幅方向の中心付近にそれぞれ位置するように良好に調整されている。また、ノズル4a~4cと基板S上の溝11迄の距離は、有機EL材料が吐出後も直線棒状の液柱を維持する距離に予め求められて設定される。

【0048】次に、図5及び図6に示すように、塗布開始位置B1にノズル4a~4cが位置すると、制御部9は、各ノズル4a~4cから基板S上の溝11内への有機EL材料10a~10cの流し込み開始を各ポンプ21に指示するとともに、有機EL材料10a~10cを基板S上の溝11に沿わせながらこの溝11内に流し込むように支持部材32をガイド部材33に沿わせて移動させるように制御する。このように、赤、緑、青色の有機EL材料10a~10cが同時にそれぞれの溝11に流し込まれていく。

【0049】この時、ノズル4a~4cからの塗布はマスク板51の上面から開始され、マスク板51を通過して基板Sの上方へ移動する。よって、吐出した有機EL材料10a~10cには移動方向のB方向へ慣性力が作用し、マスク板51がなくなる境界では基板Sの周縁部W1へ向かう有機EL材料10a~10cが慣性力で流れて塗布範囲W2に塗布される。すなわち、マスク板51が上方に存在しないので、基板Sの周縁部W1に向かう有機EL材料10a~10cが、慣性力で塗布範囲W2へ塗布されることとなる。

【0050】その結果、図5(a)に示すように、塗布範囲W2の開始端部において塗布膜が薄くなることを防止できる。この有機EL材料10a~10cが慣性力で塗布範囲W2へ塗布されるようにマスク板51のシフト量を設定するには、予めノズル4a~4cの移動速度と有機EL材料10a~10c吐出速度とノズル4a~4cから基板Sまでの距離との関係より求めたシフト範囲を実験等で求める。そして、その値を制御部9に記憶させ、駆動手段53の移動量を制御するようにすればよい。なお、制御部9は、ストライプ状の溝11の各ポイントにおける有機EL材料の塗布量が均一となるように、ノズル4a~4cの移動速度に応じてその塗布量を制御するようにしている。

【0051】制御部9は、基板Sの溝11の他方の端部側で塗布を停止する塗布停止位置Eにノズル4a~4cが位置すると、各ノズル4a~4cから基板S上の溝11内への有機EL材料10a~10cの流し込みを停止させるよう各ポンプ21に指示するとともに、支持部材32のガイド部材33に沿わせる移動を停止させる。なお、塗布停止位置Eにおいて、ノズル4a~4cの移動を停止するのみで、有機EL材料10a~10cの吐出は継続してもよい。これはマスク板52があるので基板Sに有機EL材料10a~10cが塗布されないため可能であり、更に、この操作によって再吐出動作の起動に必要な負荷を低減することが可能となる。よって、以後の塗布停止位置Eにおいて同様にしても良い。

【0052】この時、ノズル4a~4cの塗布停止位置Eはマスク板52の上面に設定される。よって、吐出した有機EL材料10a~10cには移動方向のB方向へ慣性力が作用し、マスク板52が現れる境界で基板Sへ向かう有機EL材料10a~10cが慣性力で流れて、マスク52の下面に位置する塗布範囲W2に塗布される。本来、マスク板52があるため、上方より臨める基板Sの塗布範囲W2に向かう有機EL材料10a~10cが、慣性力で流れる範囲を塗布範囲W2とするようにマスク板52をシフト制御することで、塗布範囲W2へ塗布されることとなる。

【0053】その結果、図5(a)に示すように、塗布範囲W2の終了端部において塗布膜が周縁部W1に塗布されることを防止できる。この有機EL材料10a~10cが慣性力でマスク板52の下側の塗布範囲W2へ塗布されるようにマスク板52のシフト量を設定するには、予めノズル4a~4cの移動速度と有機EL材料10a~10c吐出速度とノズル4a~4cから基板Sまでの距離との関係より求めたシフト範囲を実験等で求める。そして、その値を制御部9に記憶させ、駆動手段54の移動量を制御するようにすればよい。

【0054】このようにして、三列分の溝11への有機EL材料10a~10cの塗布が完了する。溝11内に流し込められた有機EL材料10a~10cの厚みは、有機EL材料10a~10cの流し込み量によって調整できるが、ここではこの有機EL材料10a~10cの厚みは0.1 μ m程度に形成されている。

【0055】次に、図6に示すように、ステージ1をy方向に溝11三列分だけピッチ送りして、次の三列分の溝11への有機EL材料10a~10cの塗布を行えるようにする。前述した最初の溝11三列分では、溝11の左端側を塗布開始位置B1とし、溝11の右端側を塗布停止位置Eとして、ノズル4a~4cを溝11に沿うように左から右に移動させてそれぞれの溝11内に有機EL材料10a~10cを流し込んだが、次の溝11三列分では、溝11の右端側を塗布開始位置B1とし、溝11の左端側を塗布停止位置Eとして、ノズル4a~4c

cを溝11に沿うように右から左に移動させてそれぞれの溝11内に有機EL材料10a~10cを流し込むようにする。

【0056】同時に、マスク板51、52も図5(b)に示すように、図中、右にシフトされ、塗布停止位置Eを塗布開始位置B1とし、塗布開始位置B1と塗布停止位置Eとを設定し、塗布開始位置B1と塗布停止位置Eとに対するノズル4a~4cとの配置関係を前述した最初の溝11三列分と同じ配置関係とする。なお、この時、ノズル4a~4cがマスク板51、52の上面に常に位置するようにマスク板51、52の大きさと移動量は設定される。

【0057】そして、基板S上の残り溝11についても、前述の動作を繰り返し実行することで、各色の有機EL材料10a~10cを溝11ごとに流し込むようにする。このようにして、赤、緑、青色の有機EL材料10a~10cがストライプ状の溝11ごとに赤、緑、青色の順に配列された、いわゆる、ストライプ配列が形成される。

【0058】なお、図6に示す半円状の破線は、各ノズル4a~4cが次の三列分の溝11に移行することを示すものであり、各ノズル4a~4cが、実際にこの破線で示す半円状の経路で移動するものではない。上述したように、ステージ1上をy方向に移動させてから、各ノズル4a~4cをx方向に移動させることで、溝11内に良好に有機EL材料10a~10cを流し込んでいる。

【0059】次に、基板S上の全溝11内への有機EL材料10a~10cの塗布が完了すると、第1電極12に直交するように対向させるストライプ状の第2電極を、真空蒸着法により基板S上に複数本並設するように形成する。第1電極12と第2電極との間に有機EL材料10a~10cを挟み込んでいる。この第2電極は陰極に相当するものである。このようにして、第1電極12と第2電極とが単純XYマトリクス状に配列されたフルカラー表示可能な有機EL表示装置が製造される。

【0060】このように、基板Sは周縁部マスク装置50でマスクされ、塗布すべき所定のパターン形状に応じノズル4a~4cを移動させて有機EL材料10a~10cを塗布する。そして、マスク板51、52をノズル4a~4cの移動方向と逆方向に所定量シフトさせたので、有機EL材料10a~10cを基板Sの所望塗布範囲に確実に塗布することができる。

【0061】その結果、塗布後に基板周縁部上の不要な塗布膜を除去するための専用装置を必要としなくなるので、プロセスのスループットが向上し、大幅なコストダウンが可能になる。また、塗布後に基板周縁部上の不要な塗布膜を除去する工程が不要になり、この工程に伴うダストの発生がなくなり、この後の工程(パターンニング・エッチングなど)での基板搬送時のパーティクルの発

生原因が解消される。

【0062】なお、本発明は、上述した実施例および変形例に限定されるものではなく、以下のように他の形態でも実施することができる。

【0063】(1) 上述した実施例では、図6に示すように、基板Sを載置したステージ1を、この基板S上の溝11の長手方向(x方向)に対して直交する方向(y方向)にピッチ送りしてから、ノズル4a~4cを溝11の長手方向(x方向)に移動させるようにして、基板Sの溝11内に有機EL材料10a~10cを流し込んでいるが、ステージ1を固定とし、ノズル4a~4cを基板S上の溝11の長手方向に対して直交する方向にピッチ送りしてから、このノズル4a~4cをこの溝11の長手方向に移動させるようにして、基板Sの溝11内に有機EL材料10a~10cを流し込んでも良い。

【0064】(2) 上述した実施例では、赤、緑、青色の3個1組のノズル4a~4cで基板Sの各溝11内に有機EL材料10a~10cを流し込んでいるが、この3個1組のノズル4a~4cを複数組設けて基板Sの各溝11内に有機EL材料10a~10cを流し込んでも良い。こうすることで塗布処理にかかる時間を短縮することができる。

【0065】また、各ノズル4a~4cの間隔を、隣接する溝11の間隔(ある溝11の幅中心からそれに隣接する溝11の幅中心までの間隔)の4の倍数分として配置し、溝11の長手方向に対して直交する方向にこれらのノズル4a~4cを隣接する溝11の間隔の3倍分の距離でピッチ送りするようにしても良い。こうすることでノズル間が広くなりメンテナンスが容易となる。

【0066】(3) 上述した実施例では、基板Sをガラス基板としてるが、ガラス以外の材料の基板や、その形状は矩形に限らず、円形であっても塗布範囲をマスク装置でもって制限する場合に採用しても良い。

【0067】(4) なお、上記各実施例は、有機材料(ポリイミドなど)を塗布する場合を示したが、その他のフォトリソ材料を塗布する場合にも本発明を適用できる。

【0068】その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0069】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、塗布液を基板上の所定のパターン形状に塗布できる装置において、ノズルを移動させて塗布液を供給しても、塗布する際、この塗布液の塗布領域を確実に制限して、塗布領域以外への飛び散りを防止できるとともに均一な塗布を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る塗布装置の要部の概略構成を示すブロック図。

【図2】有機EL材料を塗布すべき所定のパターン形状に応じた溝が表面上に形成された基板を上から見た状態を示す概略平面図である。

【図3】図2に示した基板の一部分の断面を示す概略断面図である。

【図4】(a)は本実施例のノズル移動機構部の概略斜視図であり、(b)はノズル移動機構部を上から見た概略平面図であり、(c)は保持部材を支持部材の支持軸周りに回転させた状態を示す概略平面図である。

【図5】本実施例における基板Sとノズルの移動方向を説明するための概略側面図で、(a)はノズルがB方向へ移動する場合、(b)はノズルがB方向と逆方向へ移動する場合である。

【図6】本実施例におけるノズルの移動経路を説明する模式図である。

【図7】従来考えられているブレード・ディスペンス方式の塗布装置の要部を概略的に示す構成説明図である。

【図8】従来装置の構成を示す基板周縁部マスク装置の例を概略的に示す構成を概略的に示す構成説明図で、(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は塗布処理後の

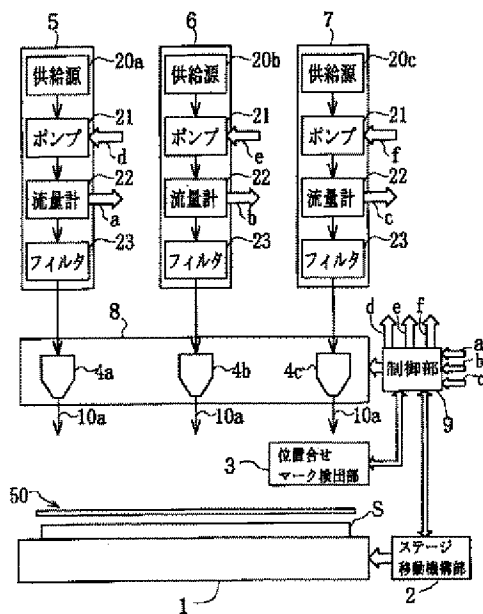
の基板を説明する平面図である。

【図9】従来の塗布装置による塗布処理を概略的に示す図である。

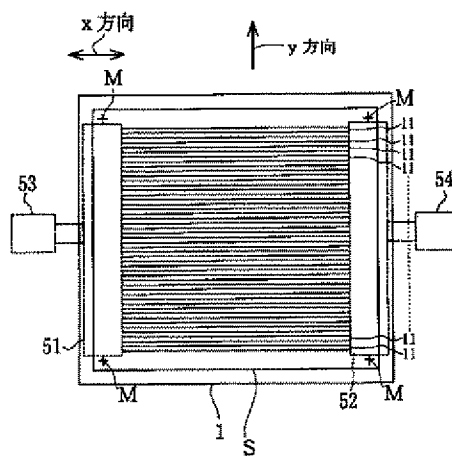
【符号の説明】

W、S 基板
W1 周縁部
W2 塗布範囲
W3 塗布不十分領域
W4 周縁部W1の領域
L 塗布液
1 ステージ
2 ステージ移動機構部
4a、4b、4c、100 ノズル
8 ノズル移動機構部
9 制御部
10a、10b、10c 有機EL材料
50、101 周縁部マスク装置
51、52 マスク板
53、54 駆動手段

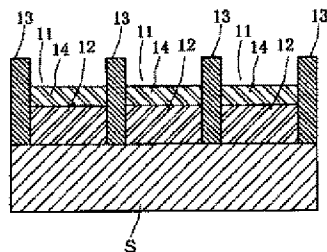
【図1】



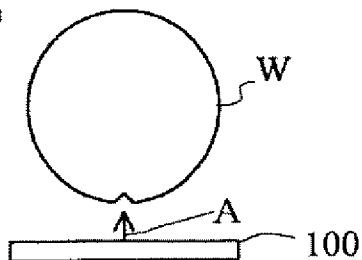
【図2】



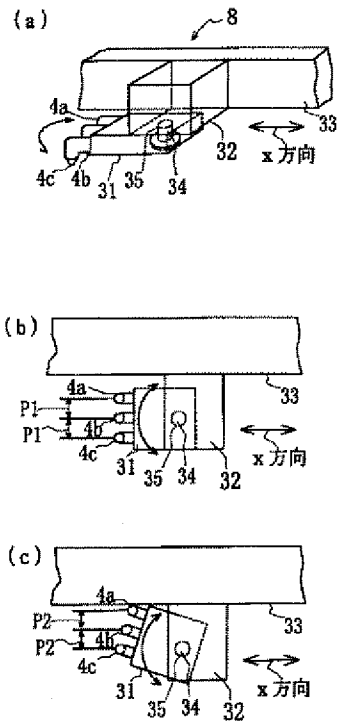
【図3】



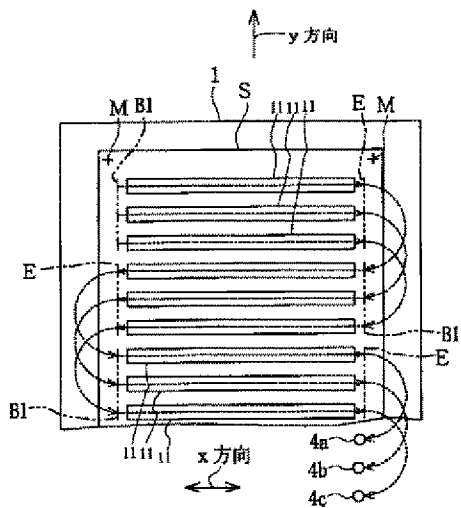
【図7】



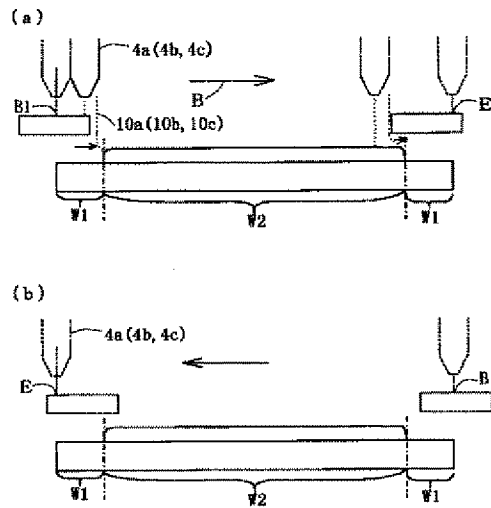
【図4】



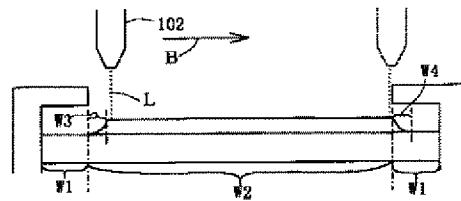
【図6】



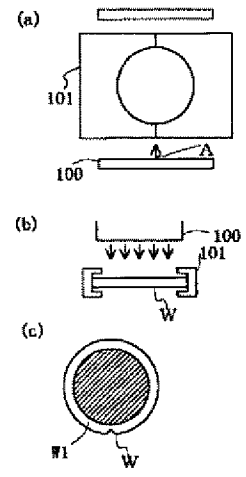
【図5】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 森脇 三造

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株
式会社内

(72)発明者 後藤 茂宏

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株
式会社内

Fターム(参考) 4D073 AA01 BB03 DB04 DB13 DB39
4F041 AA06 AB01 BA22 BA38
4F042 AA07 AB00 BA08 CB02 DG07
DG17 ED05
5F046 JA02 JA27